少数データから短時間で現場環境に応じた最適加工条件を決定

研究のポイント

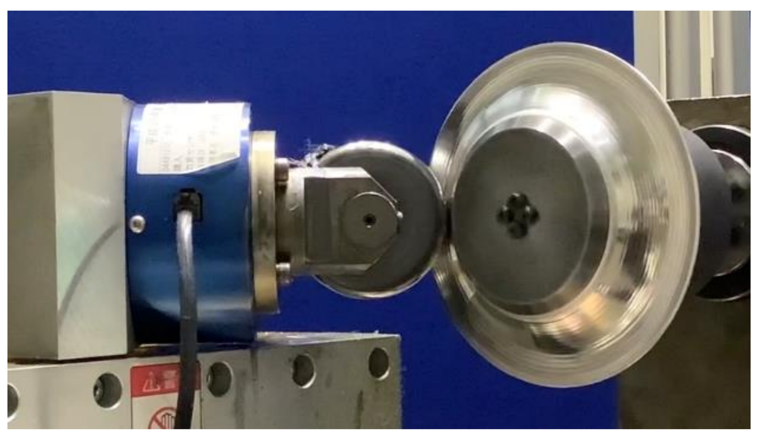
- ●20から30の少数データでAIモデルを構築・最適化
- ●設計仕様を実現する加工パラメータの具体値を算出可能
- ●試作時間を大幅削減

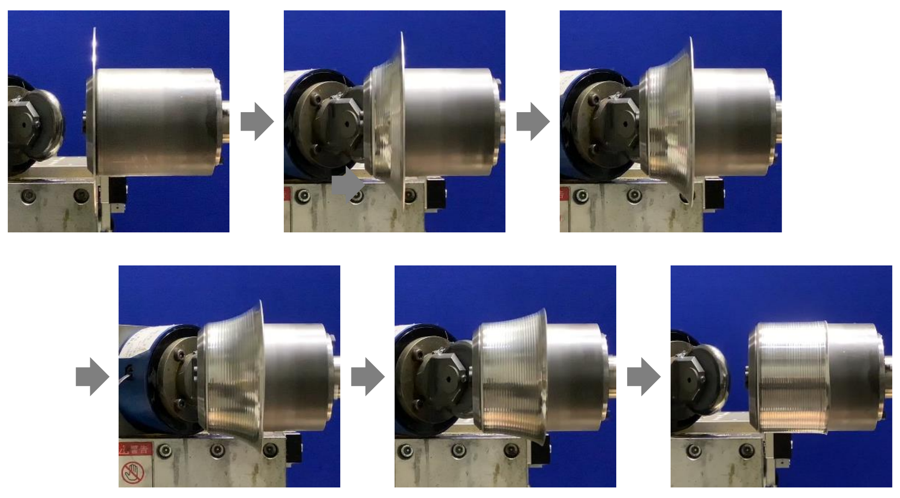
研究のねらい

素形材産業における生産体制前の加工条件出しは，作業者の経験や勘を頼りにした試行錯誤を伴い，時間を要する工程である．製造現場のDX（デジタルトランスフォーメーション）により，この工程の負担軽減や無駄な作業の縮減が期待されている．しかしながら，加工技術とAI（人工知能）の両方の専門知識を有する人材の確保・育成や，ビッグデータの取得・解析用機材の投資が必要との認識から，DXは迅速に進んでいる状況ではない．そこで，私たちは，**手軽に低コストで**製造現場，特に**加工条件出し工程のDXを実現する汎用性の高い作業支援AIツール**を開発した．

研究内容

本技術をへら絞り加工（スピニング加工）で実証

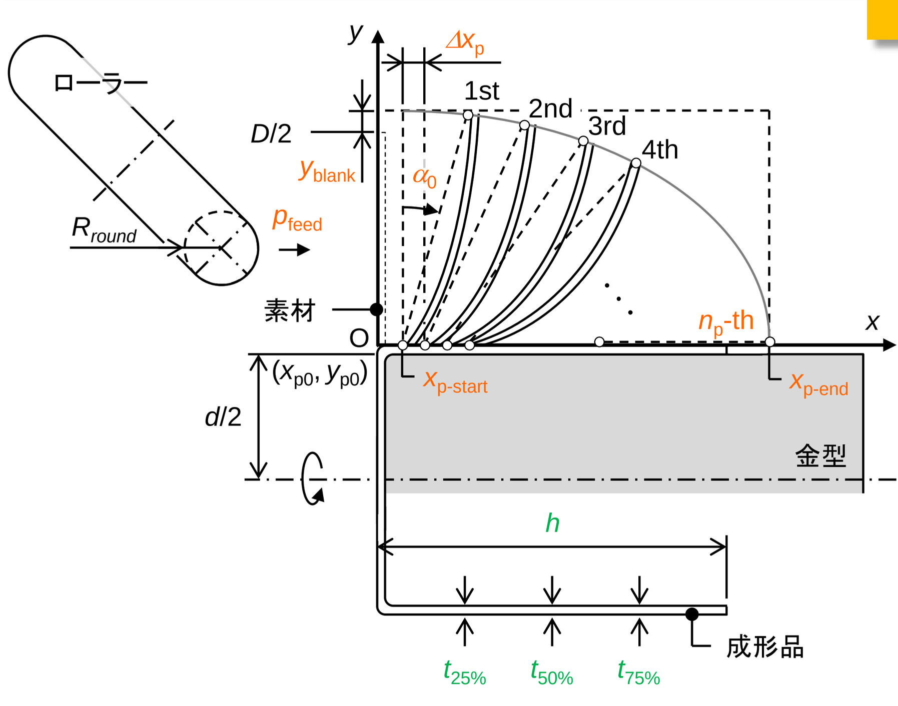




回転する金属板の一部にローラーを押し当て，少しずつ変形させて目標形状に成形する加工

課題 成形品の高さや板厚はローラーの動作経路（パス）により変動し，制御が難しい．

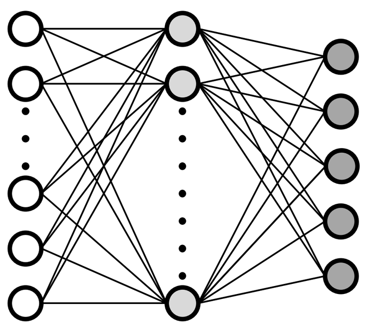
パラメータ化



パスをパラメータで表現．**各パラメータの影響を網羅的に評価できる条件下**にて成形．成形品の板厚分布を測定．

モデル化

$f(p) = q$



パラメータpと板厚qの関係$q = f(p)$を**ニューラルネットワークモデル**で表現

最適化

モデル: $q_d = f(p)$

↓ ← 初期値 p

差分: $e = f(p) - q_d$

修正量: $\Delta p = -b J_p^T e$

入力修正: $p \rightarrow p + \Delta p$

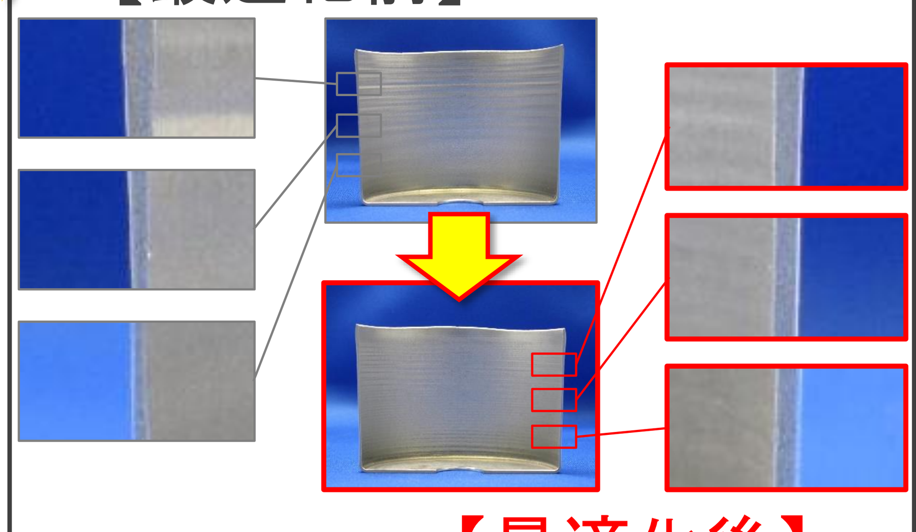
↓ $e << 0$

最適値 : $q_d \cong f(p)$

反復解法と呼ばれる計算技法を用いて，目標板厚qを実現する最適パスcを算出

実証

【最適化前】



【最適化後】

誤差0.1 mm以内の加工に成功

手軽に低コストで加工条件出し工程のDXを試みたい企業の支援を行っていきます

連携可能な技術·知財

・各種塑性加工法

製造技術研究部門 https://unit.aist.go.jp/am-ri/
素形材加工研究グループ
権藤 詩織，荒井 裕彦